

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-259888

(43)Date of publication of application : 09.10.1995

(51)Int.Cl.

F16D 31/02

F16D 31/08

(21)Application number : 06-048738

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1994

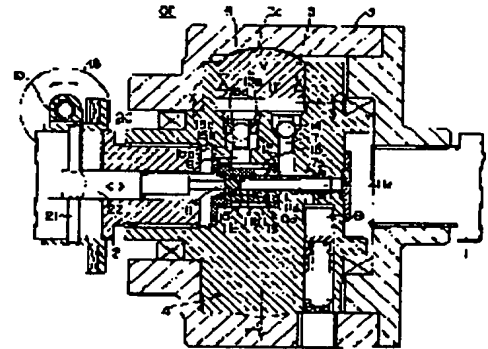
(72)Inventor : NIIKURA YASUHIRO
SAKIYAMA YOSHIO

(54) CONTROL TYPE ROTATIONAL DIFFERENCE SENSING COUPLING

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain prevention of a torque fluctuation and ensuring a spool stroke by providing two or more orifice holes, common to a plurality of cylinders, with an equal space, and also providing a preset load given check valve of permitting only delivery.

CONSTITUTION: At the time of relatively rotating rotary members 1, 2, a plurality of pistons 6, brought into contact with a cam surface of an internal surface of a housing 3, are reciprocated. Of a plurality of the pistons 6, in the suction stroke piston, oil is sucked from an accumulator chamber 9 to a cylinder chamber 5. In the compression stroke piston, when a cylinder internal pressure exceeds a preset load of a preset load given check valve 15, this valve 15 is opened to receive delivery restriction by a variable orifice 13. Here, the variable orifice 13, by stroke-controlling a spool 11 from the outside, is controlled by throttling an opening area of an orifice 10 provided two or more with an equal space in the peripheral direction. Consequently, force by the cylinder internal pressure serves as press contact force of pressing the piston 6 to the cam surface, to transmit torque between both the rotary members.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Housing which has the cam side where it connects with the 1st rotation member, and a bore changes to an inside in a hoop direction, Rota in which the piston which it connects with the 2nd rotation member, and the cylinder by which two or more arrangement was carried out at equal intervals resembles a radial, respectively, and contacts said cam side was prepared. The inhalation path and regurgitation path which were opened for free passage and established in each cylinder room formed at said piston. It is prepared in the middle of the path reached [from said regurgitation path] to an accumulator room, and is constituted by the spool by which stroke control is carried out from the orifice hole and the outside of the immobilization formed in orifice piece. In the control mold rotation difference induction joint equipped with the variable orifice by which the opening area which opens an orifice hole with the stroke location of a spool is controlled Make said orifice hole common to two or more cylinders, and it prepares in two or more hoop direction regular intervals. The check valve which allows only the oil inhalation to a cylinder room in the middle of said inhalation path is prepared. The control mold rotation difference induction joint characterized by having prepared the presetting load grant check valve which allows only the regurgitation from a cylinder room when cylinder internal pressure was more than place constant pressure in the middle of said regurgitation path, and making the regurgitation path and variable orifice of each cylinder open for free passage through a common path.

[Claim 2] It is the control mold rotation difference induction joint characterized by to consider as the configuration which has cut **** on the periphery, thrusts a ball retainer into Rota while the ball seat on a taper side is formed, gives [in a control mold rotation difference induction joint according to claim 1, said presetting load grant check valve has a spring retainer, a spring, a ball and a ball retainer, and] locking of **** to said ball retainer, and gives a presetting load.

[Claim 3] The control mold rotation difference induction joint characterized by establishing said orifice hole in a hoop direction at intervals of [two] 180 degrees in a control mold rotation difference induction joint according to claim 1 or 2.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is applied as a torque-transmission clutch which transmits engine drive torque to an automatic transmission at the differential gear of a right-and-left driving wheel, a differential limiting device, or the driving force allocation equipment part of an order ring, and relates to the control mold rotation difference induction joint which controls the transfer torque characteristic over a relative rotation difference by orifice opening.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as a control mold rotation difference induction joint, the thing of a publication is known by JP,2-296015,A, for example.

[0003] Conventionally [above-mentioned], a variable orifice is constituted by the source with the spool by which stroke control is carried out from the orifice hole and the outside of the immobilization formed in orifice piece, and the control mold rotation difference induction joint with which the variable orifice is prepared in each to each cylinder is shown in it.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in the above-mentioned conventional control mold rotation difference induction joint, since six variable orifices are prepared to six cylinders, there is a problem of worsening the torque fluctuation near a lock, by the process tolerance of six variable orifices, and processing dispersion (width of face, die length) of six orifice holes just before a spool closes an orifice hole completely especially.

[0005] That is, since high-pressure oil is breathed out through an orifice from three pairs of cylinder rooms which counter, torque is decided by the value of the sum total of the pressure of each set, and at 4 cams and 6 piston of the conventional example, torque fluctuation of three pair $\times 4$ cam = 12 times /, and 1 rotation is produced, while the value of three pairs of pressures changes.

[0006] Then, the control mold rotation difference induction joint which was communalized to all cylinders and prepared one orifice is proposed by JP,1-135928,A in order to solve this problem.

[0007] In connection with having to control all cylinders by one communalized orifice, it is shown in the source conventionally [this] that the check valve for preventing a back flow is prepared in both the inhalation path established in each cylinder and the regurgitation path.

[0008] However, there is the following problem also in this example of precedence.

[0009] ** Since the number of the orifices by which opening is controlled is one, if it transposes to the variable orifice constituted with the spool by which stroke control is carried out from the orifice hole and the outside of the immobilization formed in orifice piece A spool is strongly pushed to an one direction by the oil pressure force of acting on a spool from one orifice hole, at the time of torque transmission. Although stroke resistance of a spool becomes excessive and is applying stroke controlling force from the exterior to the spool by this, a spool does not move, but the situation where orifice opening is not changed arises. In addition, if stroke controlling force is enlarged, it will become the increase of cost of an actuator.

[0010] ** Since a regurgitation path is always under a high-pressure situation compared with an inhalation path, by having considered as the check valve for only preventing a back flow, the

stability stability of valve elements, such as a ball, is bad, and a check valve opens the check valve prepared in a regurgitation path side which is indicated by the example of precedence according to vibration or generating of slight differential pressure. For example, when the oil of a cylinder room leaks through the check valve of a regurgitation path by the charging stroke, in a compression stroke, expected torque does not come out to the orifice opening set up with the lack of the amount of oil of a cylinder room.

[0011] The place which this invention was made paying attention to the above-mentioned technical problem, and is made into the purpose In the control mold rotation difference induction joint which controls the transfer torque characteristic over the relative rotation difference of the 1st rotation member and the 2nd rotation member by orifice opening While aiming at prevention of torque fluctuation near the orifice closing end which serves as high transfer torque by low relative rotation, it is shown in aiming at reservation of a smooth spool stroke, and reservation of the transfer torque of the request by oil leakage prevention.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose in a control mold rotation difference induction joint according to claim 1 Housing which has the cam side where it connects with the 1st rotation member, and a bore changes to an inside in a hoop direction, Rota in which the piston which it connects with the 2nd rotation member, and the cylinder by which two or more arrangement was carried out at equal intervals resembles a radial, respectively, and contacts said cam side was prepared, The inhalation path and regurgitation path which were opened for free passage and established in each cylinder room formed at said piston, It is prepared in the middle of the path reached [from said regurgitation path] to an accumulator room, and is constituted by the spool by which stroke control is carried out from the orifice hole and the outside of the immobilization formed in orifice piece. In the control mold rotation difference induction joint equipped with the variable orifice by which the opening area which opens an orifice hole with the stroke location of a spool is controlled Make said orifice hole common to two or more cylinders, and it prepares in two or more hoop direction regular intervals. The check valve which allows only the oil inhalation to a cylinder room in the middle of said inhalation path is prepared. When cylinder internal pressure is more than place constant pressure in the middle of said regurgitation path, the presetting load grant check valve which allows only the regurgitation from a cylinder room is prepared, and it is characterized by making the regurgitation path and variable orifice of each cylinder open for free passage through a common path.

[0013] In a control mold rotation difference induction joint according to claim 2, it sets to a control mold rotation difference induction joint according to claim 1. Said presetting load grant check valve It has a spring retainer, a spring, a ball, and a ball retainer. To said ball retainer While the ball seat on a taper side is formed, it is characterized by considering as the configuration which has cut **** on the periphery, thrusts a ball retainer into Rota, gives locking of ****, and gives a presetting load.

[0014] In a control mold rotation difference induction joint according to claim 3, said orifice hole is characterized by preparing in a hoop direction at intervals of [two] 180 degrees in a control mold rotation difference induction joint according to claim 1 or 2.

[0015]

[Function] An operation of invention according to claim 1 is explained.

[0016] Control of the orifice opening of a variable orifice carries out stroke control of the spool from the outside, and is performed by controlling the opening area which opens an orifice hole with the stroke location of a spool. Since the oil pressure force of acting on a spool balances mutually and a spool is not strongly pushed to an one direction from this orifice hole by having established the orifice hole of the immobilization formed in orifice piece in two or more hoop direction regular intervals at this time, stroke resistance of a spool is suppressed small.

[0017] At the time of relative rotation of the 1st rotation member and the 2nd rotation member, two or more pistons which contact along a cam side reciprocate. At the charging-stroke piston stroked in the outer-diameter direction from an innermost side location among the pistons of these plurality, oil is inhaled by the fall of cylinder internal pressure from an accumulator room

at a cylinder room. Moreover, at the compression stroke piston stroked in the direction of an axial center from an outermost location among two or more pistons, if the force by cylinder internal pressure exceeds the presetting load of a presetting load grant check valve, this check valve will open, a variable orifice will receive regurgitation regulation, and cylinder internal pressure will rise further according to a piston stroke. therefore, cylinder internal pressure and the contact pressure with which the force by the piston projected net area forces a piston on a cam side — becoming — between both rotation members — torque — **** — last ** At this time, by using as a presetting load grant check valve the check valve prepared in the regurgitation path, even if the small differential pressure which opens the input and valve of vibration by the check valve of for example, a charging-stroke piston occurs, the closed state of a check valve is secured, and oil leakage is prevented.

[0018] Fluctuation of the transfer torque by the processing error of an orifice hole is prevented by the making regurgitation path and variable orifice of each cylinder open for free passage through common path at time of relative rotation near the end by closing, and according to above-mentioned compression stroke piston torque-transmission operation with small orifice opening being performed through an orifice hole common to all cylinders.

[0019] An operation of invention according to claim 2 is explained.

[0020] A presetting load grant check valve thrusts a ball retainer into Rota, by considering as the configuration which gives locking of **** and gives a presetting load, even if it is the case where it is applied to a part to which a path common to the above serves as considerable high pressure, it attaches by the bell and spigot and reinforcement is fully secured, and even if vibration acts, the slack of **** is prevented by locking of ****.

[0021] An operation of invention according to claim 3 is explained.

[0022] An orifice hole can hold down the processing cost of an orifice hole to min by having prepared in the hoop direction at intervals of [two] 180 degrees, maintaining the balance of the oil pressure force which acts on the above-mentioned spool.

[0023]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing.

[0024] (The 1st example) A configuration is explained first.

[0025] The vertical section side elevation in which drawing 1 shows the control mold rotation difference induction joint OC of the 1st example of this invention, the X-X sectional view of drawing 1 in which drawing 2 shows a cylinder chamber bottom surface, and drawing 3 are the Y-Y sectional views of drawing 1 showing Rota.

[0026] drawing 1 — setting — 1 — an input shaft (equivalent to the 1st rotation member), and 2 — an output shaft (equivalent to the 2nd rotation member), and 3 — housing and 4 — Rota and 5 — a cylinder and 6 — a piston and 7 — an inhalation path and 8 — a regurgitation path and 9 — for a spool and 13, as for a check valve and 15, a variable orifice and 14 are [an accumulator room and 10 / orifice piece and 11 / a presetting load grant check valve and 16] circular sulci (equivalent to a common path).

[0027] Said housing 3 is connected with an input shaft 1, and it has cam side 3a from which a bore changes to an inside with four irregularity in a hoop direction.

[0028] Said Rota 4 is connected with an output shaft 2, and the piston 6 which the cylinder 5 arranged by six regular intervals at the radial is alike, respectively, and contacts said cam side 3a is formed.

[0029] As shown in drawing 2, said inhalation path 7 and the regurgitation path 8 are open for free passage in each cylinder room 17 formed at a piston 6, and are established in Rota 4.

[0030] Said variable orifice 13 is formed in the middle of the path reached [from said regurgitation path 8] to the accumulator room 9, it is constituted by the spool 11 by which stroke control is carried out from orifice hole 10a of the immobilization formed in the orifice piece 10, and the outside, and opening area is controlled by the stroke location of spool 11.

[0031] And this variable orifice 13 is formed in a hoop direction at intervals of [two] 180 degrees to six cylinders 5, as shown in drawing 3.

[0032] In the middle of said inhalation path 7, the check valve 14 which allows only the oil inhalation to the cylinder room 17 is formed, respectively.

[0033] In the middle of said regurgitation path 8, when cylinder internal pressure is more than place constant pressure, the presetting load grant check valve 15 which allows only the regurgitation from the cylinder room 17 is formed, respectively.

[0034] As it is indicated in drawing 3 as the regurgitation path 8 and variable orifice 13 of each of said cylinder 5, it is open for free passage through the circular sulcus 16 which is a common path.

[0035] As shown in drawing 1, said presetting load grant check valve 15 has spring retainer 15a, spring 15b, ball 15c, and ball retainer 15d, **** is cut on the periphery, and it thrusts ball retainer 15d into Rota 4, prepares snap-ring 15e as locking of ****, and is considering it as the configuration which gives a predetermined presetting load at said ball retainer 15d while the ball seat on a taper side is formed.

[0036] It is arranged movable. said spool 11 — the configuration — closed-end — cylindrical — an axial center location — shaft orientations — with orifice slot 11a and orifice hole 11b Axial center path 11c and 11d of inhalation path free passage holes are formed. Said regurgitation path 8 and accumulator room 9 It is open for free passage through variable orifice 13 (orifice hole 10a, orifice slot 11a, orifice hole 11b) → axial center path 11c → inhalation path free passage hole 11bd → circular-sulcus 7a.

[0037] Stroke control of said spool 11 forms a shift fork 19 in the motor shaft of the fixed step motor 18, changes rocking actuation of the shift fork 19 accompanying rotation of a step motor 18 into sliding actuation of a slider 20, and is further performed by transmitting sliding actuation of a slider 20 to a push rod 22 through a pin 21.

[0038] Next, an operation is explained.

[0039] Although [orifice opening control] drawing 1 shows the close-by-pass-bulb-completely condition of a variable orifice 13, if a step motor 18 is rotated in the direction of an arrow head of drawing 1 in this condition, a shift fork 19 will rock it and a push rod 22 will stroke it rightward [of drawing 1]. Spool 11 is also stroked rightward with the stroke of this push rod 22, orifice slot 11a overlaps orifice hole 10a, and the opening area of a variable orifice 13 is expanded gradually. Moreover, if an opposite direction is made to rotate a step motor 18 with the arrow head of drawing 1 when narrowing opening area of a variable orifice 13, the opening area of a variable orifice 13 will be gradually reduced by the return spring force.

[0040] Therefore, it can carry out by ordering a step motor 18 the hand of cut made to stroke to the target position used as opening to obtain from the current position of spool 11, and angle of rotation to obtain a certain orifice opening.

[0041] In this orifice opening control, since the oil pressure force of acting on spool 11 balances mutually and spool 11 is not strongly pushed to an one direction from this orifice hole 10a by having prepared orifice hole 10a of the immobilization formed in the orifice piece 10 in two hoop direction regular intervals, stroke resistance of spool 11 is suppressed small.

[0042] The [time of relative rotation] When housing 3 and Rota 4 carry out relative rotation in the condition of having set it as a certain orifice opening, six pistons 6 which touch along with cam side 3a with this relative rotation reciprocate in the direction of a path, respectively. At this time, oil is inhaled by the fall of cylinder internal pressure from the accumulator room 9 at the cylinder room 17 at one pair of charging-stroke pistons stroked in the outer-diameter direction from an innermost side location among six pistons 6 because it is cam side 3a which changes to a hoop direction with four irregularity. Moreover, one pair of pistons 6 stroked in the direction of an axial center turn into a compression stroke piston from an outermost location among six pistons 6, and, as for the cylinder room 17 in which one pair of these pistons 6 are formed, internal pressure rises in connection with a volume reduction. If the oil pressure force by this internal pressure rise exceeds the presetting load of the presetting load grant check valve 15, this check valve 15 opens, and in connection with a piston stroke, regurgitation oil will be receiving outflow regulation by the variable orifice 13, and will raise cylinder internal pressure further. The force which applied the piston projected net area to cylinder internal pressure by this cylinder internal pressure rise turns into force which forces a piston 6 on cam side 3a, and torque is transmitted by the pressure welding of a piston 6 and cam side 3a.

[0043] The transfer torque characteristic which this transfer torque becomes so large that a

relative rotation difference is large if orifice opening is the same, and becomes so large that orifice opening is small when a relative rotation difference is the same is shown.

[0044] By the presetting load grant check valve 15 being formed in the regurgitation path 8 at the time of generating of the transfer torque by this relative rotation Even if some differential pressure occurs before and behind the presetting load grant check valve 15, this check valve 15 does not open. At for example, a charging-stroke piston Even if vibration joins a check valve 15 or the differential pressure which opens few valves before and behind a check valve 15 occurs, the closed state of a check valve 15 is secured, and the oil leakage through the presetting load grant check valve 15 is prevented. Therefore, the transfer torque of the request which should be obtained according to orifice opening and a relative rotation difference is always securable.

[0045] Moreover, since an orifice close-by-pass-bulb-completely condition is realized for cylinder internal pressure by the presetting load grant check valve 15 to place constant pressure, relative rotation can generate transfer torque by high-speed rotation of Rota 4, when centrifugal oil pressure occurs at the cylinder room 17, even when very small, zero and.

[0046] Furthermore, the oil pressure with a compression stroke piston is that the operation which shifts to the oil pressure rise by orifice regulation from the oil pressure rise by the close by-pass bulb completely temporarily is shown, the standup property of oil pressure becomes good and the standup response of the torque in each compression stroke piston becomes high.

[0047] [contrast of cylinder internal pressure change and transfer torque] — three pairs of cylinders which counter first conventionally which prepared the orifice to each cylinder, respectively in the case of a joint — respectively — A', B', and C' — carrying out — orifice area — B' — < A — when it has the relation of 'C', as shown in drawing 4, cylinder internal-pressure change appears greatly, and this change will become transfer torque fluctuation as it is, and will appear.

[0048] this — three — a pair — a cylinder — A — ' — B — ' — C — ' — receiving — respectively — alike — an orifice — preparing — **** — a sake — processing — an error — an orifice — area — dispersion — coming out — a thing — avoiding — not having — things — depending . When this dispersion has a large orifice area, it becomes the differential pressure which can be disregarded, but when the orifice area near the orifice closing end is small, it cannot ignore but becomes a big cylinder internal pressure change. This torque fluctuation leads to aggravation of a controllability or a feeling.

[0049] On the other hand, it becomes extent which also draws [in / when orifice opening is small set up so that three pairs which counter as shown in drawing 3 in the case of this example joint of cylinders may be set to A, B, and C, respectively and the big transfer torque at low relative rotation may be acquired, as it is shown in drawing 5, cylinder internal pressure change is suppressed small, and / the delivery section of each pressure] transfer torque slightly, or produces elutriation (decided by the design of cam side 3a).

[0050] That is, fluctuation of the transfer torque by the processing error of orifice hole 10a is prevented by the making regurgitation path 8 and variable orifice 13 of each cylinder 5 open for free passage through common circular sulcus 16 at time of relative rotation near the end by closing, and according to above-mentioned compression stroke piston torque-transmission operation with small orifice opening being performed through orifice hole 10a common to all the cylinders 5.

[0051] In order to give a presetting load to a [proof-pressure operation of presetting load grant check valve] check valve, it is also possible to only insert in a ball retainer and to stop only by the snap ring. When the oil pressure of a circular sulcus 16 turns into high pressure, it stops however, pressing down and going out by the presser-foot force of a snap ring. Since it does not become regurgitation resistance especially, when it is going to secure the path area of the regurgitation path 8, the projected net area of a ball retainer becomes large, and becomes still more remarkable [this problem]. Then, there is dispersion in press fit and it applies to dependability, if not much strong press fit is performed, a contaminant will be generated, there is a proposal which attaches a ball retainer by press fit, and orifice **** cannot use it for a cause, either, becoming.

[0052] Then, ball retainer 15d is made into a screwed type, and when the oil pressure of a circular sulcus 16 turns into high pressure by this bell and spigot, it enables it to be satisfied with this example in reinforcement. Furthermore, since **** may loosen by vibration etc., he is trying to press down ball retainer 15d in snap-ring 15e, although reinforcement can satisfy at least ****.

[0053] Next, effectiveness is explained.

[0054] (1) A variable orifice 13 is made common in each cylinder 5, and orifice hole 10a is prepared in a hoop direction by two regular intervals, and further, it writes as the joint which formed the presetting load grant check valve 15 in the regurgitation path 8, and while being able to aim at prevention of torque fluctuation near the orifice closing end which serves as high transfer torque by low relative rotation, things can be planned and carried out in reservation of a smooth spool stroke, and reservation of the transfer torque of the request by oil leakage prevention. That is, controllability ability and a feeling can be raised.

[0055] (2) Ball retainer 15d is thrust into Rota 4 for the presetting load grant check valve 15, by considering as the configuration which gives locking of **** in snap-ring 15e, and gives a presetting load, even if it is the case where it is applied to a part to which a circular sulcus 16 serves as considerable high pressure, it attaches by the bell and spigot and reinforcement is fully secured, and even if vibration acts, the slack of **** can be prevented by locking of ****.

[0056] (3) an orifice — a hole — ten — a — a hoop direction — 180 — a degree — regular intervals — two — a piece — preparing — a sake — an orifice — a hole — ten — a — from — a spool — 11 — acting — oil pressure — the force — balance — maintaining — while — the processing cost of orifice hole 10a — min — it can stop .

[0057] (The 2nd example) This 2nd example is an example incorporated so that the control mold rotation difference induction joint OC of the 1st example might be made as for a right-and-left ring independent drive to the final section of the transformer axle of 2 sets and FF vehicle, as shown in drawing 6 .

[0058] It replaces with the input shaft 1 of the 1st example, and he forms the final gear 31 which receives power from the output gear of a transformer axle, and is trying to input an engine rotation drive into housing on either side from this final gear 31 in this 2nd example.

[0059] Moreover, it replaces with the output shaft 2 of the 1st example, and the right-hand side flange 33 connected with Rota of the left-hand side flange 32 connected with left-hand side Rota and right-hand side is formed. The DORABU shaft of the right and left which transmit driving force to a right-and-left front wheel is connected with both these flanges 32 and 33, respectively.

[0060] Therefore, in this 2nd example, while the engine drive from a change gear permits differential rotation for a front wheel on either side through the control mold rotation difference induction joint OC on either side, it is transmitted. Moreover, when orifice opening was controlled by it being the control mold rotation difference induction joint OC of the 1st example according to a car condition or a road surface situation, as the 1st example explained the joint adopted as this system, improvement in controllability ability and improvement in a transit feeling are enjoyed.

[0061] (The 3rd example) This 3rd example is an example replaced with and included in the torque converter of an automatic transmission by using the control mold rotation difference induction joint OC of the 1st example as an automatic start clutch, as shown in drawing 7 .

[0062] First, a configuration is explained.

[0063] It replaces with the input shaft 1 of the 1st example, and he prepares the crank which is the edge of an engine crankshaft, and 41, and is trying to input an engine rotation drive into housing of a joint from this crank and 41 in the 3rd example.

[0064] Moreover, it replaces with the output shaft 2 of the 1st example, and the automatic-transmission input shaft 43 connected with Rota of a joint is established.

[0065] Moreover, he replaces with the motor actuator of the 1st example, and is trying to control the amount of strokes of a push rod by the proportionality solenoid 43. The connection between this proportionality solenoid 43 and the controller outside drawing prepared outside slides on the part in which housing and an oil-pump case carry out relative rotation, and

establishes a contact 44, and connection is carried out to a controller through this slipping contact 44.

[0066] Next, an operation is explained.

[0067] A variable orifice 13 is full open and the condition of drawing 7 is drawing 9 (b). It is in the condition which shows the property of 1. This property is good at the time of an idling halt to set it as the property which is extent which the creep torque of the conventional automatic-transmission average produces.

[0068] It is [changing a current value i , since it increases in proportion to a current value i as a spool stroke is shown in drawing 14 to the current value i to the proportionality solenoid 43, and] drawing 9 (b). A property can be changed so that it may be shown. In addition, if a variable orifice 13 is made into a close by-pass bulb completely and locked, an engine and an automatic transmission are linked directly and will be equivalent to the lock-up of the conventional torque-converter type.

[0069] The flow chart of drawing 8 is an operating system which controls the orifice opening of the control mold rotation difference induction joint OC.

[0070] When information required for control at step 100 is read, it is judged whether it goes into a transit range at step 101, it is judged whether it is under gear change at step 102 now when it is a transit range and it is not under gear change, it is drawing 9 (b) at step 103. It asks for the optimal orifice opening from the map of the accelerator opening and the vehicle speed which are shown, and a control command is outputted to the proportionality solenoid 43. On the other hand, in not being a transit range, orifice opening is maintained to initial value and it ends. Moreover, in a transit range, when it is under gear change, it progresses to (since microcomputer control is carried out in the electronic automatic transmission, the decision under gear change is easy), and step 104, and control is performed at the time of gear change.

[0071] The value which calculated the deflection with the sign at step 112, and multiplied a part for the deflection by the multiplier at step 113 when it was judged whether the value is among the predetermined values X1 and X2 at step 111 by having shown control in drawing 10 and calculating engine rotation rate of change at step 110 and there was nothing within the limits of it is applied to the last orifice opening at the time of gear change, and new orifice opening is determined. On the other hand, if engine rotation rate of change is the just right range, it will progress to step 114, orifice opening will not be changed, and control will be ended at the time of gear change.

[0072] Next, effectiveness is explained.

[0073] (1) The improvement effectiveness in fuel consumption : as shown in drawing 11, in the case of the conventional torque-converter type automatic transmission, a lock-up field has the lower right only at few field extent shown by *****. It is because it is filled with a low vehicle speed side, this reason has the problem of a sound and a high throttle side has the problem of the endurance of clutch facing. Moreover, the lock-up with a stable coasting (throttle opening zero) field cannot be made easily technically.

[0074] On the other hand, the right going-up slash of drawing 11 is an orifice lock region (equivalent to a lock-up) in this example, and it is less than [vehicle speed $V1$], and one or less throttle opening [TV] the low vehicle speed and a low throttle opening region, and all the fields except a stop region are made into the orifice lock region. This twists the rotation difference induction mold joint called orifice coupling for there to be almost no slipping by the lock and for high throttle opening not also have the problem of endurance. For example, a durable problem does not have engine-torque 60kgm in the joint magnitude of extent shown in drawing 7. In addition, it is engine-torque 40kgm extent with engine-torque 20kgm extent and a 4000 cc engine in a 2000 cc engine.

[0075] Therefore, it slides at the time of transit, loss is reduced sharply, and the fuel consumption effectiveness is very large.

[0076] (2) On an operation disposition : the slippage of the torque converter was very large, since the dissatisfaction is in accelerator responsibility since it is the feeling with which torque is transmitted after an engine speed goes up first when it breaks in from an accelerator OFF state (coasting), and there was no engine brake in the direct effect also at the time of braking,

the dissatisfaction was in sporty transit and the brake itself had the large burden compared with manual missions.

[0077] On the other hand, in this example, since the slipping rotational frequency of a joint will be stopped by the rotation difference of 100 or less rpm in a lock region if the moment of an idle state or start is almost removed also in zero and the field which is not locked, there is almost no feeling of slipping and the response to an accelerator and a brake serves as a feeling near a manual missions vehicle.

[0078] (3) The gear change shock reduction effectiveness : the gear change shock of a torque-converter type automatic transmission releases a band brake, and if a clutch is explained in the engaged gear change, although it is changeless to engine rotation in the A point which a clutch begins to conclude, a gear change signal's coming out and concluding a band brake as shown in the example of accelerator opening fixed gear change of drawing 12 , produce a lead-in in the output output torque. Next, if it begins to carry out band release in a B point, it will be generated by the amount of [by the inertia to which an engine speed decreases] torque, and the output output torque will rise. This field is called inertia phase. Here, when how depending on which engine rotation falls is rapid (engine rotation rate of change differs in the usual automatic transmission by dispersion in a unit, or oil-temperature change.), as shown in drawing 13 , inertia change is too large and causes a sudden rise of torque, and a gear change shock comes out greatly and gives displeasure to a driver.

[0079] On the other hand, at this example, a gear change shock can always be reduced irrespective of dispersion in a unit, or oil-temperature change by changing orifice opening, feeding back engine rotation rate of change so that the optimal (there is no feeling of ZURUZURU) engine rotation change whose gear change time amount a shock is min about the rate of change of an engine speed, and is not too long may be caused.

[0080] In addition, although easily reminded of what performs feedback control of the engine rotation at the time of gear change also with clutch oil pressure, controlling clutch oil pressure by the solenoid valve has large response delay, and delicate control is difficult. In a control mold rotation difference induction joint, since a torque-rotation difference property will be a secondary curve even if the control delay of orifice opening arises, the amount where an engine blows up beyond the need is small, and there is a merit of being controllable, easily.

[0081] As mentioned above, although the drawing has explained the example, a concrete configuration is not restricted to an example, and even if there are modification, an addition, etc. in the range which does not deviate from the summary of this invention, it is included in this invention.

[0082] For example, this control mold rotation difference induction joint is applicable also to the right-and-left independent driving gear of a rear wheel, allocation-before and behind 4WD vehicles equipment, or the differential limiting device of a front rear pin center.large.

[0083]

[Effect of the Invention] In the control mold rotation difference induction joint which controls the transfer torque characteristic over the relative rotation difference of the 1st rotation member and the 2nd rotation member by orifice opening if it is in this invention according to claim 1 Make an orifice hole common to two or more cylinders, and it prepares in two or more hoop direction regular intervals. Prepare the check valve which allows only the oil inhalation to a cylinder room in the middle of an inhalation path, and the presetting load grant check valve which allows only the regurgitation from a cylinder room when cylinder internal pressure is more than place constant pressure in the middle of a regurgitation path is prepared. It writes in the configuration which made the regurgitation path and variable orifice of each cylinder open for free passage through a common path. While aiming at prevention of torque fluctuation near the orifice closing end which serves as high transfer torque by low relative rotation, the effectiveness that reservation of a smooth spool stroke and reservation of the transfer torque of the request by oil leakage prevention can be aimed at is acquired.

[0084] If it is in this invention according to claim 2, it sets to a control mold rotation difference induction joint according to claim 1. It writes as the configuration which has cut **** in the presetting load grant check valve on the periphery of a ball retainer in which the ball seat on a

taper side is formed, thrusts a ball retainer into Rota, gives locking of ****, and gives a presetting load. In addition to the above-mentioned effectiveness, even when a valve attachment part serves as high pressure, it can attach, reinforcement can fully be secured, and even if vibration acts, the effectiveness that the slack of **** can be prevented is acquired. [0085] The effectiveness that the processing cost of an orifice hole can be held down to min is acquired maintaining the balance of the oil pressure force which acts on a spool in a control mold rotation difference induction joint according to claim 1 or 2, since the orifice hole was established in the hoop direction at intervals of [two] 180 degrees, if it is in this invention according to claim 3.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated

DESCRIPTION OF DRAWINGS**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the sectional view showing the 1st control mold rotation difference induction joint of this invention.

[Drawing 2] It is X-X-ray sectional view of drawing 1 showing the cylinder room of the 1st example joint.

[Drawing 3] It is the Y-Y sectional view of drawing 1 showing Rota of the 1st example joint.

[Drawing 4] It is the conventional cylinder internal pressure and the conventional transfer torque characteristic Fig. in a control mold rotation difference induction joint.

[Drawing 5] It is the cylinder internal pressure and the transfer torque characteristic Fig. in the 1st example joint.

[Drawing 6] It is the final section sectional view showing what built the 1st example joint into the final section of the transformer axle of FF vehicle.

[Drawing 7] It is the automatic-transmission anterior part sectional view showing what replaced with and built the 1st example joint into the torque converter of an automatic transmission.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the orifice opening control flow of the 2nd example joint.

[Drawing 9] It is the map Fig. and the transfer torque characteristic Fig. of a joint which are used by orifice opening control of the 2nd example.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows an orifice opening control flow at the time of gear change of the 2nd example joint.

[Drawing 11] It is the gear change pattern Fig. which wrote in the orifice lock field.

[Drawing 12] It is drawing showing the engine rotation at the time of gear change, output-shaft rotation, and an output output-torque property.

[Drawing 13] It is drawing showing engine rotation when how depending on which engine rotation falls at the time of gear change is rapid, output-shaft rotation, and an output output-torque property.

[Drawing 14] It is the related property Fig. of a control current value and a spool stroke

[Description of Notations]

1 Input Shaft (1st Rotation Member)

2 Output Shaft (2nd Rotation Member)

3 Housing

4 Rota

5 Cylinder

6 Piston

7 Inhalation Path

8 Regurgitation Path

9 Accumulator Room

10 Orifice Piece

11 Spool

13 Variable Orifice

14 Check Valve

15 Presetting Load Grant Check Valve

16 Circular Sulcus (Common Path)

[Translation done]

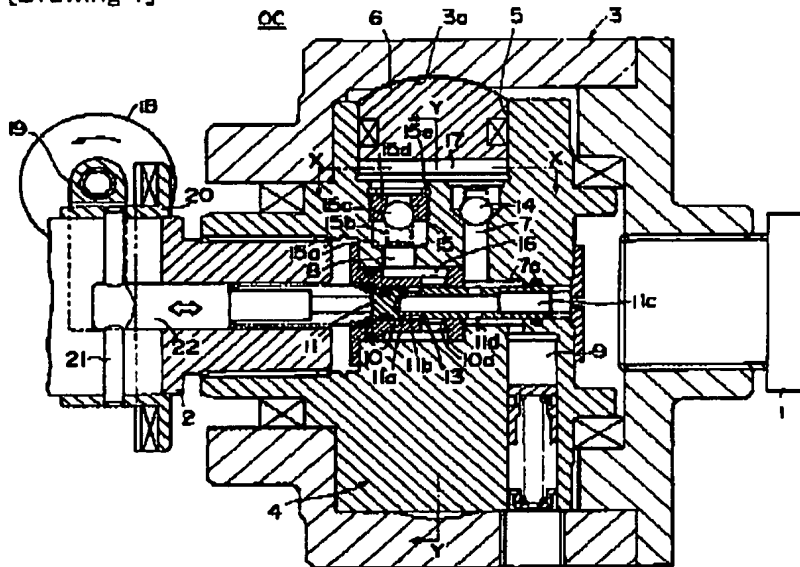
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

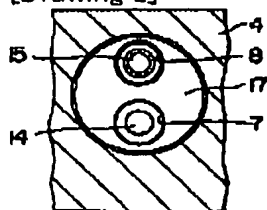
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

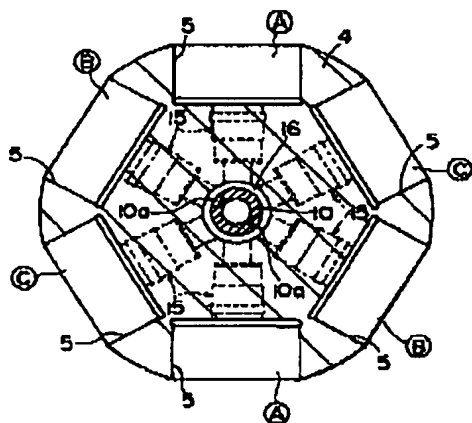
[Drawing 1]



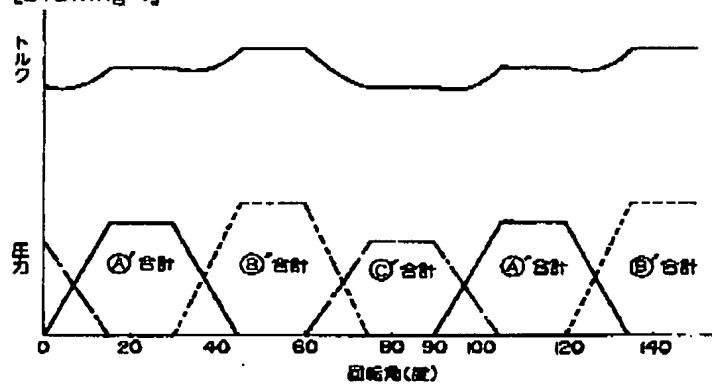
[Drawing 2]



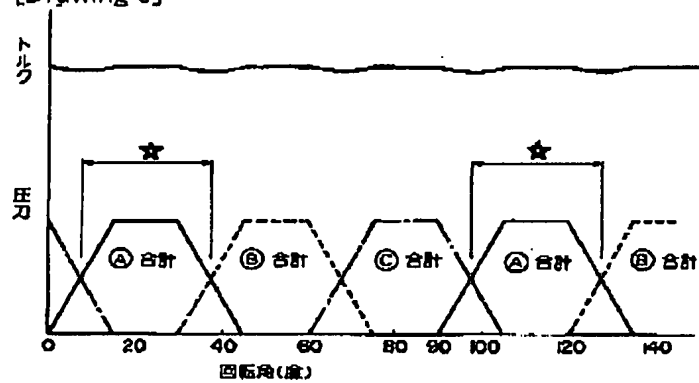
[Drawing 3]



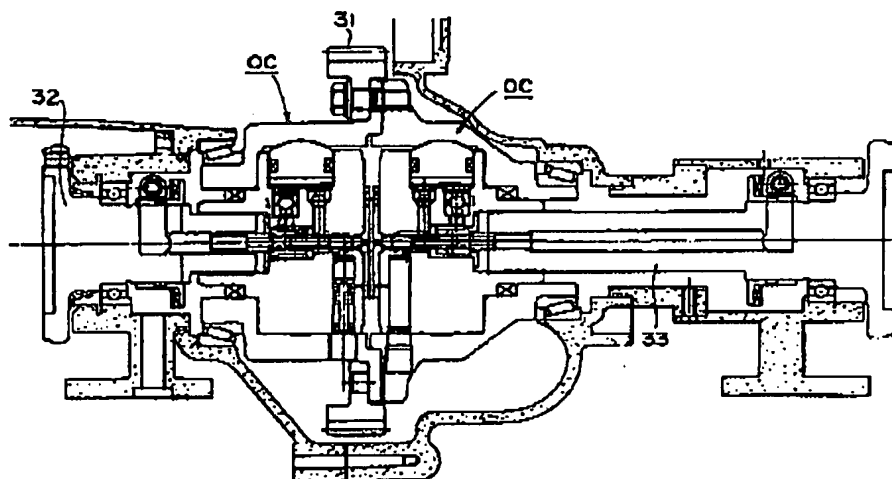
[Drawing 4]



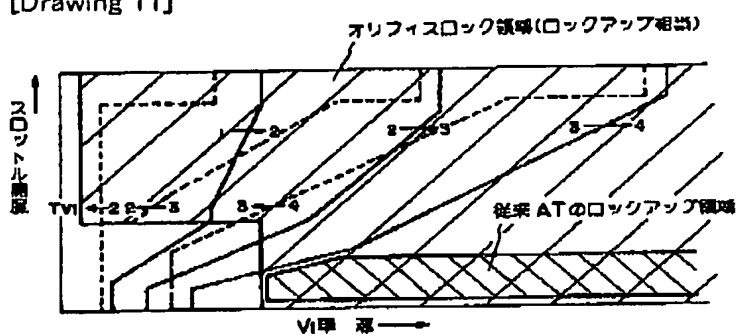
[Drawing 5]



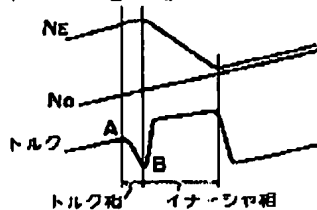
[Drawing 6]



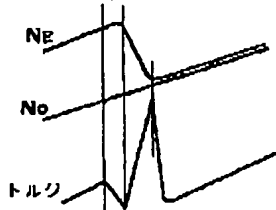
[Drawing 11]



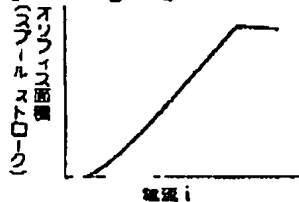
[Drawing 12]



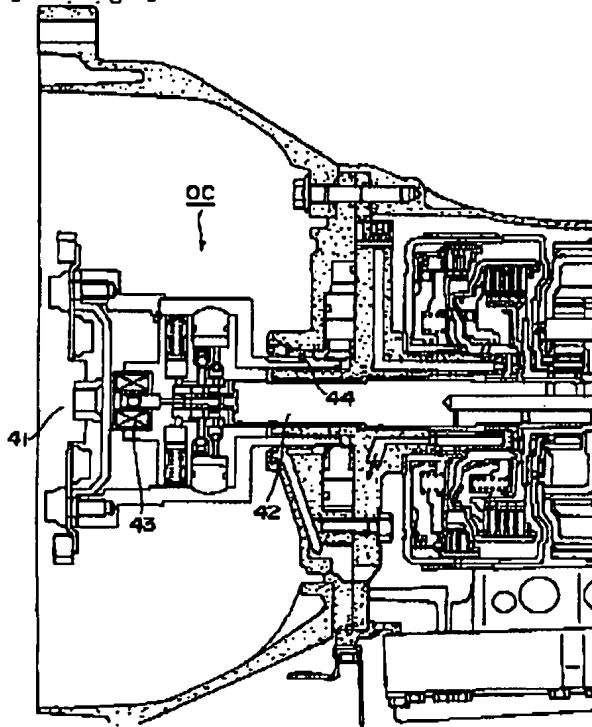
[Drawing 13]



[Drawing 14]

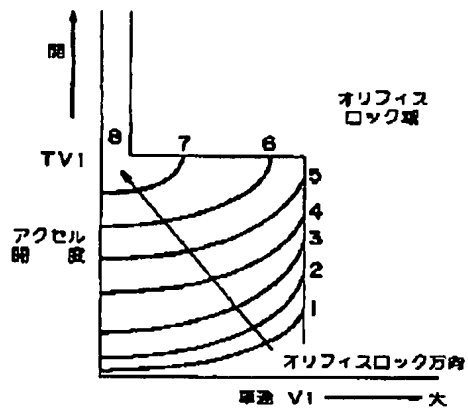


[Drawing 7]

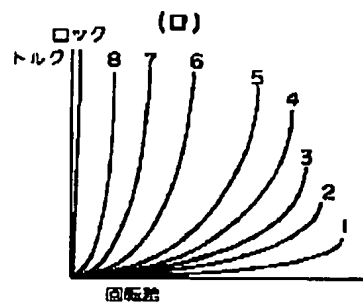


[Drawing 9]

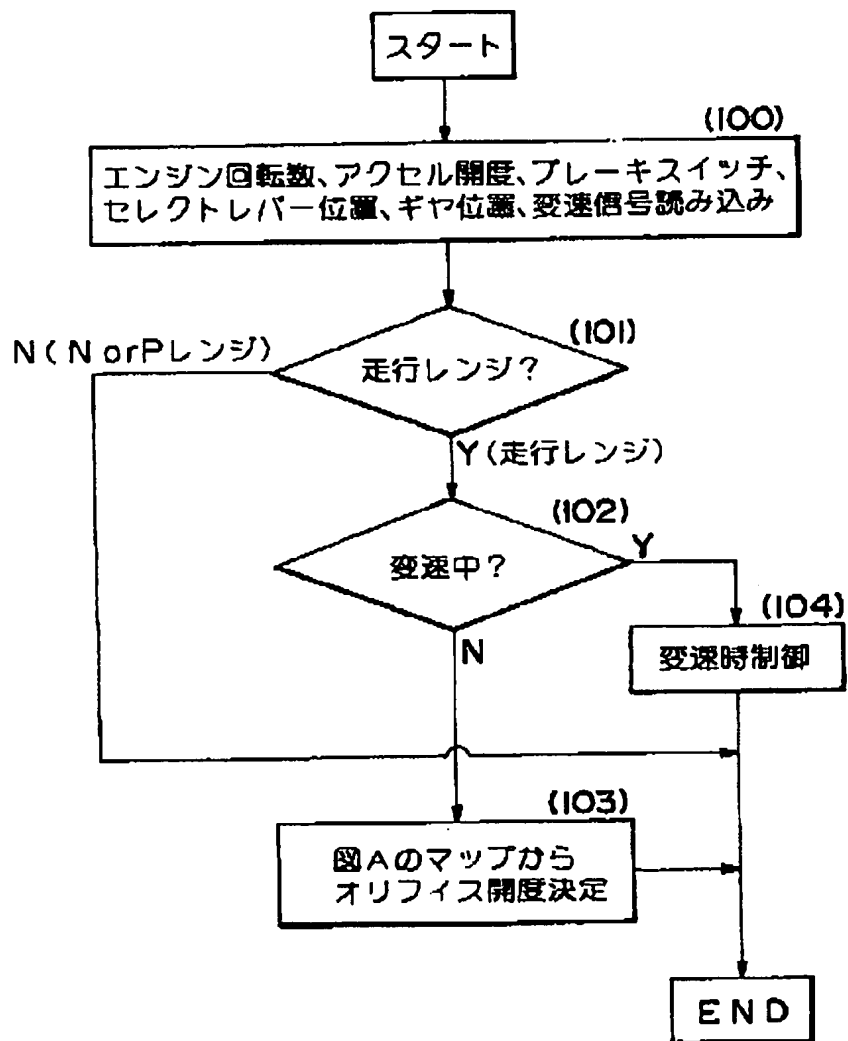
(イ)



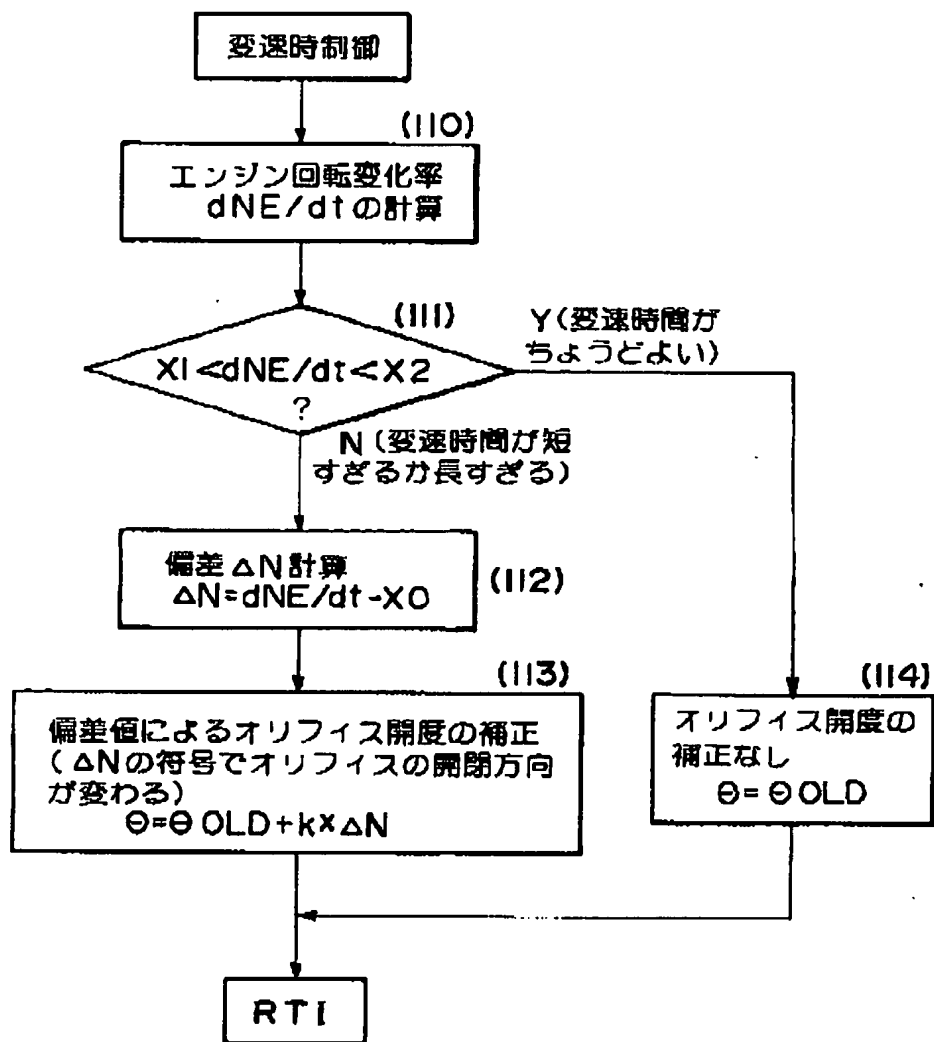
(ロ)



[Drawing 8]



[Drawing 10]

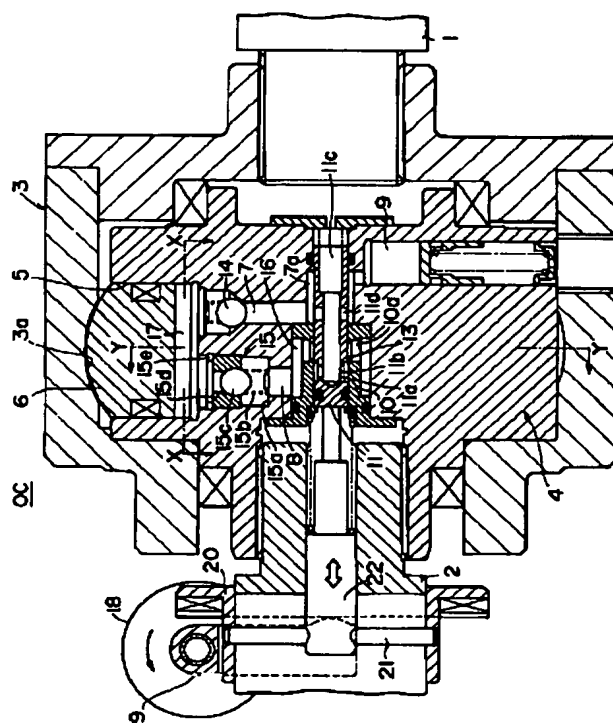


[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)10月9日

31/08



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の回転部材に連結され、内面に内径が周方向に変化するカム面を有するハウジングと、第 2 の回転部材に連結され、放射状に等間隔で複数配置されたシリンダのそれぞれに前記カム面に接触するピストンが設けられたロータと、前記ピストンにて画成される各シリンダ室に連通して設けられた吸入通路及び吐出通路と、前記吐出通路からアキュムレータ室へ至る通路の途中に設けられ、オリフィスピースに形成された固定のオリフィス穴と外部からストローク制御されるスプールにより構成され、スプールのストローク位置によりオリフィス穴を開く開口面積が制御される可変オリフィスと、を備えた制御型回転差感応継手において、前記オリフィス穴を複数のシリンダに対し共通とし、かつ、周方向等間隔に 2 個以上設け、前記吸入通路の途中にシリンダ室への油吸入のみを許す逆止弁を設け、前記吐出通路の途中にシリンダ内圧が所定圧以上のときにシリンダ室からの吐出のみを許すプリセット荷重付与逆止弁を設け、各シリンダの吐出通路と可変オリフィスとを共通な通路を介して連通させたことを特徴とする制御型回転差感応継手。

【請求項 2】 請求項 1 記載の制御型回転差感応継手において、前記プリセット荷重付与逆止弁は、スプリングリテーナとスプリングとボールとボールリテーナを有し、前記ボールリテーナには、テーパ面上のボール座が形成されていると共に、その外周にねじが切ってあって、ボールリテーナをロータへねじ込み、ねじの緩み止めを施してプリセット荷重を付与する構成としたことを特徴とする制御型回転差感応継手。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載の制御型回転差感応継手において、前記オリフィス穴を周方向に 180 度間隔で 2 個設けたことを特徴とする制御型回転差感応継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、左右駆動輪の差動装置や差動制限装置あるいは前後輪の駆動力配分装置さらにはエンジン駆動トルクを自動変速機に伝達するトルク伝達クラッチ等として適用され、相対回転差に対する伝達トルク特性をオリフィス開度により制御する制御型回転差感応継手に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、制御型回転差感応継手としては、例えば、特開平 2-296015 号公報に記載のものが知られている。

【0003】 上記従来出典には、可変オリフィスがオリフィスピースに形成された固定のオリフィス穴と外部か

らストローク制御されるスプールにより構成され、各シリンダに対しそれぞれに可変オリフィスが設けられている制御型回転差感応継手が示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の制御型回転差感応継手においては、6 個のシリンダに対して 6 個の可変オリフィスが設けられているため、6 個の可変オリフィスの加工精度、特に、スプールでオリフィス穴を完全に塞ぐ直前の 6 個のオリフィス穴の加工ばらつき（幅、長さ）により、ロック付近のトルク変動を悪化させるという問題がある。

【0005】 すなわち、対向する 3 対のシリンダ室からオリフィスを通して高圧のオイルが吐出されるので、各対の圧力の合計の値でトルクが決まり、従来例の 4 カム・6 ピストンでは、3 対×4 カム＝12 回／1 回転のトルク変動を 3 対の圧力の値が変化しながら生じる。

【0006】 そこで、この問題を解決するべくオリフィスを全シリンダに対し共通化して 1 個設けた制御型回転差感応継手が、特開平 1-135928 号公報に提案されている。

【0007】 この従来出典には、共通化した 1 個のオリフィスで全てのシリンダを制御しなければならないのに伴い、各シリンダに設けられる吸入通路及び吐出通路の両方に逆流を防止するための逆止弁が設けられているのが示されている。

【0008】 しかしながら、この先行例においても下記の問題がある。

【0009】 ①開度が制御されるオリフィスが 1 個であるため、オリフィスピースに形成された固定のオリフィス穴と外部からストローク制御されるスプールにより構成される可変オリフィスに置き換えると、トルク伝達時に 1 個のオリフィス穴からスプールに作用する油圧力でスプールが一方向に強く押され、これによってスプールのストローク抵抗が過大となり、外部からスプールに対しストローク制御力を加えているにもかかわらずスプールが動かず、オリフィス開度の変更されない事態が生じる。尚、ストローク制御力を大きくするとアクチュエータのコスト増となる。

【0010】 ②吸入通路に比べ吐出通路は常に高圧状況下にあるため、先行例に開示されているような、吐出通路側に設ける逆止弁を単に逆流を防止するための逆止弁としたのでは、ボール等の弁体の座り安定性が悪く、振動やわずかの圧力差の発生により逆止弁が開く。例えば、吸入行程でシリンダ室のオイルが吐出通路の逆止弁を介して漏れた場合、圧縮行程ではシリンダ室のオイル量不足により設定されたオリフィス開度に対し所期のトルクが出ない。

【0011】 本発明は、上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、第 1 の回転部材と第 2 の回転部材の相対回転差に対する伝達トルク特性をオリ

フィス開度により制御する制御型回転差感応継手において、低相対回転で高伝達トルクとなるオリフィス閉じ切り付近でのトルク変動の防止を図ると共にスムーズなスプールストロークの確保とオイル漏れ防止による所望の伝達トルクの確保を図ることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため請求項1記載の制御型回転差感応継手では、第1の回転部材に連結され、内面に内径が周方向に変化するカム面を有するハウジングと、第2の回転部材に連結され、放射状に等間隔で複数配置されたシリンダのそれぞれに前記カム面に接触するピストンが設けられたロータと、前記ピストンにて画成される各シリンダ室に連通して設けられた吸入通路及び吐出通路と、前記吐出通路からアキュムレータ室へ至る通路の途中に設けられ、オリフィスピースに形成された固定のオリフィス穴と外部からストローク制御されるスプールにより構成され、スプールのストローク位置によりオリフィス穴を開く開口面積が制御される可変オリフィスと、を備えた制御型回転差感応継手において、前記オリフィス穴を複数のシリンダに対し共通とし、かつ、周方向等間隔に2個以上設け、前記吸入通路の途中にシリンダ室への油吸入のみを許す逆止弁を設け、前記吐出通路の途中にシリンダ内圧が所定圧以上のときにシリンダ室からの吐出のみを許すプリセット荷重付与逆止弁を設け、各シリンダの吐出通路と可変オリフィスとを共通な通路を介して連通させたことを特徴とする。

【0013】請求項2記載の制御型回転差感応継手では、請求項1記載の制御型回転差感応継手において、前記プリセット荷重付与逆止弁は、スプリングリテーナとスプリングとボールとボールリテーナを有し、前記ボールリテーナには、テーパ面上のボール座が形成されていると共に、その外周にねじが切ってあって、ボールリテーナをロータへねじ込み、ねじの緩み止めを施してプリセット荷重を付与する構成としたことを特徴とする。

【0014】請求項3記載の制御型回転差感応継手では、請求項1または請求項2記載の制御型回転差感応継手において、前記オリフィス穴は、周方向に180度間隔で2個設けたことを特徴とする。

【0015】

【作用】請求項1記載の発明の作用を説明する。

【0016】可変オリフィスのオリフィス開度の制御は、スプールを外部からストローク制御し、スプールのストローク位置によりオリフィス穴を開く開口面積を制御することで行なわれる。この時、オリフィスピースに形成された固定のオリフィス穴を周方向等間隔に2個以上設けていることで、このオリフィス穴からスプールに作用する油圧力が互いにバランスし、スプールが一方向に強く押されることがないため、スプールのストローク抵抗が小さく抑えられる。

【0017】第1の回転部材と第2の回転部材の相対回転時には、カム面に沿って接触する複数のピストンが往復動する。これら複数のピストンのうち最内側位置から外径方向にストロークする吸入行程ピストンでは、シリンダ内圧の低下によりアキュムレータ室からオイルがシリンダ室へと吸入される。また、複数のピストンのうち最外側位置から軸心方向にストロークする圧縮行程ピストンでは、シリンダ内圧による力がプリセット荷重付与逆止弁のプリセット荷重を超えるとこの逆止弁が開いて可変オリフィスにより吐出規制を受け、ピストンストロークに応じてさらにシリンダ内圧が上昇する。よって、シリンダ内圧とピストン受圧面積による力がピストンをカム面に押し付ける圧接力となり、両回転部材間でトルクが伝達される。この時、吐出通路に設けられた逆止弁を、プリセット荷重付与逆止弁としていることで、例えば、吸入行程ピストンの逆止弁で振動の入力や弁を開く小さな差圧が発生しても逆止弁の閉状態が確保され、オイル漏れが防止される。

【0018】オリフィス開度が小さい閉じ切り付近での相対回転時には、各シリンダの吐出通路と可変オリフィスとを共通な通路を介して連通させ、上記圧縮行程ピストンによるトルク伝達作用が、全てのシリンダに共通のオリフィス穴を介して行なわれることで、オリフィス穴の加工誤差による伝達トルクの変動が防止される。

【0019】請求項2記載の発明の作用を説明する。

【0020】プリセット荷重付与逆止弁は、ボールリテーナをロータへねじ込み、ねじの緩み止めを施してプリセット荷重を付与する構成としていることで、上記共通な通路が相当な高圧となるような部位に適用される場合であっても、ねじ込みにより取り付け強度が十分に確保されるし、また、振動が作用してもねじの緩み止めにより、ねじの緩みが防止される。

【0021】請求項3記載の発明の作用を説明する。

【0022】オリフィス穴は、周方向に180度間隔で2個設けていることで、上記スプールに作用する油圧力のバランスを保ちながら、オリフィス穴の加工コストを最小に抑えることができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0024】（第1実施例）まず、構成を説明する。

【0025】図1は本発明第1実施例の制御型回転差感応継手OCを示す縦断側面図、図2はシリンダ室底面を示す図1のX-X断面図、図3はロータを示す図1のY-Y断面図である。

【0026】図1において、1は入力軸（第1の回転部材に相当）、2は出力軸（第2の回転部材に相当）、3はハウジング、4はロータ、5はシリンダ、6はピストン、7は吸入通路、8は吐出通路、9はアキュムレータ室、10はオリフィスピース、11はスプール、13は

可変オリフィス、14は逆止弁、15はプリセット荷重付与逆止弁、16は環状溝（共通な通路に相当）である。

【0027】前記ハウジング3は、入力軸1に連結され、内面に内径が周方向に4つの凹凸で変化するカム面3aを有する。

【0028】前記ロータ4は、出力軸2に連結され、放射状に等間隔で6個配置されたシリンダ5のそれぞれに前記カム面3aに接触するピストン6が設けられている。

【0029】前記吸入通路7及び吐出通路8は、図2に示すように、ピストン6にて画成される各シリンダ室17に連通してロータ4に設けられる。

【0030】前記可変オリフィス13は、前記吐出通路8からアキュムレータ室9へ至る通路の途中に設けられ、オリフィスピース10に形成された固定のオリフィス穴10aと外部からストローク制御されるスプール11により構成され、スプール11のストローク位置により開口面積が制御される。

【0031】そして、この可変オリフィス13は、図3に示すように、6個のシリンダ5に対し、周方向に180度間隔で2個設けられる。

【0032】前記吸入通路7の途中には、シリンダ室17への油吸入のみを許す逆止弁14がそれぞれ設けられる。

【0033】前記吐出通路8の途中には、シリンダ内圧が所定圧以上のときにシリンダ室17からの吐出のみを許すプリセット荷重付与逆止弁15がそれぞれ設けられる。

【0034】前記各シリンダ5の吐出通路8と可変オリフィス13とは、図3に示すように、共通な通路である環状溝16を介して連通されている。

【0035】前記プリセット荷重付与逆止弁15は、図1に示すように、スプリングリテーナ15aとスプリング15bとボール15cとボールリテーナ15dを有し、前記ボールリテーナ15dには、テーパ面上のボール座が形成されていると共に、その外周にねじが切ってあって、ボールリテーナ15dをロータ4へねじ込み、ねじの緩み止めとしてスナッピング15eを設け、所定のプリセット荷重を付与する構成としている。

【0036】前記スプール11は、その形状が有底円筒状であり、軸心位置に軸方向移動可能に配置され、オリフィス溝11a及びオリフィス穴11bと、軸心通路11cと、吸入通路連通穴11dが形成され、前記吐出通路8とアキュムレータ室9とは、可変オリフィス13（オリフィス穴10a、オリフィス溝11a、オリフィス穴11b）→軸心通路11c→吸入通路連通穴11b d→環状溝7aを介して連通される。

【0037】前記スプール11のストローク制御は、固定されたステップモータ18のモータ軸にシフトフォー

ク19を設け、ステップモータ18の回転に伴うシフトフォーク19の揺動動作をスライダ20の摺動動作に変換し、さらに、スライダ20の摺動動作をピン21を介してプッシュロッド22に伝達することで行なわれる。

【0038】次に、作用を説明する。

【0039】〔オリフィス開度制御〕図1は可変オリフィス13の全開状態を示しているが、この状態でステップモータ18を図1の矢印方向に回転させると、シフトフォーク19が揺動し、プッシュロッド22が図1の右方向にストロークする。このプッシュロッド22のストロークに伴いスプール11も右方向にストロークし、オリフィス穴10aにオリフィス溝11aがオーバーラップし、可変オリフィス13の開口面積が次第に拡大される。また、可変オリフィス13の開口面積を狭くする時には、ステップモータ18を図1の矢印とは反対方向に回転させると、リターンズpring力により可変オリフィス13の開口面積が次第に縮小される。

【0040】よって、あるオリフィス開度を得たい場合には、スプール11の現在位置から得たい開度となる目標位置までストロークさせるだけの回転方向と回転角度をステップモータ18に指令することで行なうことができる。

【0041】このオリフィス開度制御において、オリフィスピース10に形成された固定のオリフィス穴10aを周方向等間隔に2個設けていることで、このオリフィス穴10aからスプール11に作用する油圧力が互いにバランスし、スプール11が一方向に強く押されることがないため、スプール11のストローク抵抗が小さく抑えられる。

【0042】〔相対回転時〕あるオリフィス開度に設定してある状態でハウジング3とロータ4とが相対回転する時は、この相対回転に伴ってカム面3aに沿って接触している6個のピストン6が径方向にそれぞれ往復動する。この時、周方向に4つの凹凸で変化するカム面3aであることで、6個のピストン6のうち最内側位置から外径方向にストロークする1対の吸入行程ピストンでは、シリンダ内圧の低下によりアキュムレータ室9からオイルがシリンダ室17へと吸入される。また、6個のピストン6のうち最外側位置から軸心方向にストロークする1対のピストン6が圧縮行程ピストンとなり、この1対のピストン6が設けられるシリンダ室17は容積縮小に伴い内圧が上昇する。この内圧上昇による油圧力がプリセット荷重付与逆止弁15のプリセット荷重を超えると、この逆止弁15が開き、ピストンストロークに伴って吐出オイルは可変オリフィス13により流出規制を受けることで、さらにシリンダ内圧を上昇させる。このシリンダ内圧上昇によりシリンダ内圧にピストン受圧面積をかけた力がピストン6をカム面3aに押し付ける力となり、ピストン6とカム面3aとの圧接によりトルク

10

20

30

40

50

が伝達される。

【0043】この伝達トルクは、オリフィス開度が同じであれば相対回転差が大きいほど大きくなり、また、相対回転差が同じである場合には、オリフィス開度が小さいほど大きくなる伝達トルク特性を示す。

【0044】この相対回転による伝達トルクの発生時、吐出通路8にはプリセット荷重付与逆止弁15が設けられていることで、プリセット荷重付与逆止弁15の前後で多少の圧力差が発生してもこの逆止弁15が開くことがなく、例えば、吸入行程ピストンで、逆止弁15に振動が加わったり、逆止弁15の前後でわずかの弁を開く差圧が発生しても逆止弁15の閉状態が確保され、プリセット荷重付与逆止弁15を介してのオイル漏れが防止される。よって、オリフィス開度と相対回転差により得るべき所望の伝達トルクを常に確保することができる。

【0045】また、プリセット荷重付与逆止弁15によりシリンダ内圧が所定圧まではオリフィス全閉状態が実現されるため、相対回転がゼロやきわめて小さい時にもロータ4の高速回転により遠心油圧がシリンダ室17で発生した場合には、伝達トルクを発生させることができる。

【0046】さらに、圧縮行程ピストンによる油圧は、一時全閉による油圧上昇からオリフィス規制による油圧上昇へと移行する作用を示すことで、油圧の立ち上がり特性が良好となり、各圧縮行程ピストンでのトルクの立ち上がり応答が高くなる。

【0047】〔シリンダ内圧変化と伝達トルクの対比〕まず、各シリンダに対しそれぞれオリフィスを設けた従来継手の場合で、対向する3対のシリンダをそれぞれA'、B'、C'とし、オリフィス面積が $B' < A' < C'$ の関係にある場合、図4に示すように、シリンダ内圧変化が大きくあらわれ、この変化がそのまま伝達トルク変動となってあらわれてしまう。

【0048】これは、3対のシリンダA'、B'、C'に対しそれぞれにオリフィスを設けているため、加工誤差によりオリフィス面積にばらつきが出るのが避けられないことによる。このばらつきはオリフィス面積が大きい場合は無視できる圧力差となるが、オリフィス閉じ切り付近のオリフィス面積が小さい場合は、無視できず大きなシリンダ内圧変化となる。このトルク変動は制御性やフィーリングの悪化につながる。

【0049】これに対し、本実施例継手の場合、図3に示すように対向する3対のシリンダをそれぞれA、B、Cとし、低相対回転で大きな伝達トルクを得るようにオリフィス開度は小さく設定してある場合、図5に示すように、シリンダ内圧変化が小さく抑えられ、伝達トルクも各圧力の受け渡し区間においてわずかに引き込みあるいは飛び出し（カム面3aの設計で決まる）を生じる程度となる。

【0050】すなわち、オリフィス開度が小さい閉じ切

り付近での相対回転時には、各シリンダ5の吐出通路8と可変オリフィス13とを共通な環状溝16を介して連通させ、上記圧縮行程ピストンによるトルク伝達作用が、全てのシリンダ5に共通のオリフィス穴10aを介して行なわれることで、オリフィス穴10aの加工誤差による伝達トルクの変動が防止される。

【0051】〔プリセット荷重付与逆止弁の耐圧作用〕逆止弁にプリセット荷重を付与するには、ボールリテーナを単に嵌め込んでスナップリングだけで抑えることでも可能である。しかしながら、環状溝16の油圧が高圧となった場合には、スナップリングの押え力では押え切れなくなる。特に、吐出抵抗とならないために吐出通路8の通路面積を確保しようとする場合には、ボールリテーナの受圧面積が大きくなり、さらにこの問題が顕著となる。そこで、ボールリテーナを圧入により取り付ける案もあるが、圧入にはばらつきがあり、信頼性にかけるし、あまり強い圧入を行なうとごみが発生し、オリフィス詰りも原因となって使えない。

【0052】そこで、本実施例では、ボールリテーナ15dをねじ込み式とし、このねじ込みにより環状溝16の油圧が高圧となった場合に強度的に満足できるようにしている。さらに、ねじだけでも強度は満足できるが、振動等でねじが緩む可能性があるので、ボールリテーナ15dをスナップリング15eにて押えるようにしている。

【0053】次に、効果を説明する。

【0054】（1）各シリンダ5で可変オリフィス13を共通とし、かつ、オリフィス穴10aを周方向に等間隔で2個設け、さらに、吐出通路8にプリセット荷重付与逆止弁15を設けた継手としたため、低相対回転で高伝達トルクとなるオリフィス閉じ切り付近でのトルク変動の防止を図ることができると共に、スムーズなスプールストロークの確保と、オイル漏れ防止による所望の伝達トルクの確保を図ることができる。すなわち、制御性能やフィーリングを向上させることができる。

【0055】（2）プリセット荷重付与逆止弁15をボールリテーナ15dをロータ4へねじ込み、スナップリング15eにてねじの緩み止めを施してプリセット荷重を付与する構成としていることで、環状溝16が相当な高圧となるような部位に適用される場合であっても、ねじ込みにより取り付け強度が十分に確保されるし、また、振動が作用してもねじの緩み止めにより、ねじの緩みを防止できる。

【0056】（3）オリフィス穴10aを周方向に180度の等間隔で2個設けたため、オリフィス穴10aからスプール11に作用する油圧力のバランスを保ちながら、オリフィス穴10aの加工コストを最小に抑えることができる。

【0057】（第2実施例）この第2実施例は、図6に示すように、第1実施例の制御型回転差感応継手OCを

2組、FF車のトランスアクスルのファイナル部に左右輪独立駆動ができるように組み込んだ例である。

【0058】この第2実施例では、第1実施例の入力軸1に代えて、トランスアクスルのアウトプットギアから動力を受けるファイナルギア31を設け、このファイナルギア31からエンジン回転駆動を左右のハウジングに入力するようにしている。

【0059】また、第1実施例の出力軸2に代えて、左側のロータに連結される左サイドフランジ32と右側のロータに連結される右サイドフランジ33が設けられて

いる。この両フランジ32、33には、左右前輪に駆動力を伝達する左右のドラブシャフトがそれぞれ連結される。

【0060】したがって、この第2実施例では、変速機からのエンジン駆動力が左右の制御型回転差感応継手OCを介し左右の前輪に差動回転を許容しながら伝達される。また、このシステムに採用されている継手は、第1実施例の制御型回転差感応継手OCであることで、車両状態や路面状況に応じてオリフィス開度の制御を行なった場合、第1実施例にて説明したように、制御性能の向上や走行フィーリングの向上が享受される。

【0061】(第3実施例) この第3実施例は、図7に示すように、第1実施例の制御型回転差感応継手OCを自動発進クラッチとして自動変速機のトルクコンバータに代えて組み込んだ例である。

【0062】まず、構成を説明する。

【0063】第3実施例では、第1実施例の入力軸1に代えて、エンジンのクランクシャフトの端部であるクランクエンド41を設け、このクランクエンド41からエンジン回転駆動を継手のハウジングに入力するようにしている。

【0064】また、第1実施例の出力軸2に代えて、継手のロータに連結される自動変速機入力軸43が設けられている。

【0065】また、第1実施例のモータアクチュエータに代えて、比例ソレノイド43によりプッシュロッドのストローク量を制御するようにしている。この比例ソレノイド43と外部に設けられる図外のコントローラとの接続は、ハウジングとオイルポンプケースとが相対回転する部分に滑り接点44を設け、この滑り接点44を介してコントローラに結線される。

【0066】次に、作用を説明する。

【0067】図7の状態は、可変オリフィス13が全開であり、図9(ロ)の1の特性を示す状態にある。この特性は、アイドリング停止時に、従来の自動変速機並のクリープトルクが生じる程度の特性に設定するのがよい。

【0068】比例ソレノイド43への電流値*i*に対して、スプールストロークは図14に示すように、電流値*i*に比例して増大するので、電流値*i*を変化させることで図9(ロ)に示すように、特性を変化させることができ

る。尚、可変オリフィス13を全閉にしてロックすれば、エンジンと自動変速機とが直結となり、従来のトルクコンバータ式のロックアップに相当することになる。

【0069】図8のフローチャートは、制御型回転差感応継手OCのオリフィス開度を制御する基本ソフトである。

【0070】ステップ100では制御に必要な情報が読み込まれ、ステップ101では走行レンジに入っているかどうか判断され、走行レンジである場合、ステップ102では現在変速中であるかどうか判断され、変速中でない場合には、ステップ103にて図9(イ)に示すアクセル開度と車速のマップから最適なオリフィス開度を求め、比例ソレノイド43に制御指令を出力する。一方、走行レンジでない場合にはオリフィス開度を初期値に維持して終了する。また、走行レンジで、変速中である場合には(電子自動変速機ではマイコン制御しているので変速中の判断は容易)、ステップ104へ進んで変速時制御が行なわれる。

【0071】変速時制御は図10に示してあり、ステップ110ではエンジン回転変化率が計算され、ステップ111ではその値が所定値X1とX2との間にあるかどうか判断され、その範囲内になれば、ステップ112でその偏差を符号付きで計算し、ステップ113でその偏差分に係数を掛けた値を前回のオリフィス開度に加えて新しいオリフィス開度が決定される。一方、エンジン回転変化率がちょうど良い範囲であれば、ステップ114へ進み、オリフィス開度の変更をせず、変速時制御を終了する。

【0072】次に、効果を説明する。

【0073】(1) 燃費向上効果：図11に示すように、従来のトルクコンバータ式自動変速機の場合、ロックアップ領域は右下がり斜線で示すわずかな領域程度でしかない。この理由は、低車速側はこもり音の問題があり、高スロットル側はクラッチフェーシングの耐久性の問題があることによる。また、コースティング(スロットル開度ゼロ)領域も安定的なロックアップは技術的にできにくい。

【0074】これに対し、図11の右上り斜線が本実施例でのオリフィスロック域(ロックアップに相当)であり、車速V1以下で、且つ、スロットル開度TV1以下の低車速・低スロットル開度域と、停車域を除く全ての領域をオリフィスロック域としている。これは、オリフィスカップリングと呼ばれる回転差感応型継手は、ロックによる滑りがほとんどなく、高スロットル開度でも耐久性の問題がないことによる。例えば、図7に示す程度の継手大きさで、エンジントルク60kgmまでは耐久問題はない。尚、2000ccのエンジンでエンジントルク20kgm程度、4000ccのエンジンでエンジントルク40kgm程度である。

【0075】したがって、走行時に滑り損失が大幅に低

減され、燃費効果は非常に大きい。

【0076】(2) 運転性向上：トルクコンバータは滑り量が非常に大きく、アクセルオフ状態（コースティング）から踏み込んだ場合、まずエンジン回転数が上昇してからトルクが伝達されるフィーリングなので、アクセル応答性に不満があり、またブレーキ時にもエンジンブレーキが直接効かないので、スポーティな走行に不満があり、ブレーキ自体もマニュアルミッションに比べて負担が大きかった。

【0077】これに対し、本実施例では、継手の滑り回転数はロック域ではほとんどゼロ、ロックしない領域でもアイドル状態や発進の瞬間を除くと100rpm以下の回転差に抑えられるので、滑り感はほとんどなく、アクセル、ブレーキに対する応答はマニュアルミッション車に近いフィーリングとなる。

【0078】(3) 変速ショック低減効果：トルクコンバータ式自動変速機の変速ショックは、例えば、バンドブレーキを解放して、クラッチを係合する変速において説明すると、図12のアクセル開度一定変速の例に示すように、変速信号がでてバンドブレーキは締結したままクラッチが締結し始めるA点において、エンジン回転に変化はないものの、出力軸トルクに引込を生じる。次にB点においてバンド解放し始めると、エンジン回転数が減少する慣性によるトルク分が生じて出力軸トルクは上昇する。この領域をイナーシャ相という。ここで、エンジン回転の落ちかたが急激な場合（通常の自動変速機では、ユニットのばらつきや油温変化によりエンジン回転変化率がばらつく。）、図13に示すように、イナーシャ変化が大き過ぎてトルクの急上昇を招き、変速ショックが大きくでてドライバーに不快感を与える。

【0079】これに対し、本実施例では、エンジン回転数の変化率をショックが最小で、かつ変速時間が長過ぎない（ズルズル感がない）最適なエンジン回転変化を起こすように、エンジン回転変化率をフィードバックしながらオリフィス開度を変化させていることで、ユニットのばらつきや油温変化にかかわらず、常に変速ショックを低減することができる。

【0080】加えて、変速時のエンジン回転のフィードバック制御は、クラッチ油圧でも行なうものが容易に連想されるが、電磁弁でクラッチ油圧を制御するのは応答遅れが大きく、微妙な制御は困難である。制御型回転差感応継手では、仮にオリフィス開度の制御遅れが生じたとしても、トルク-回転差特性が2次曲線であるので、エンジンが必要以上に吹き上がる量が小さく、容易に制御が可能であるというメリットがある。

【0081】以上、実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成は実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加等があっても本発明に含まれる。

【0082】例えば、本制御型回転差感応継手は、後輪

の左右独立駆動装置や4WD車の前後配分装置やフロント・リア・センターの差動制限装置に対しても適用することができる。

【0083】

【発明の効果】請求項1記載の本発明にあっては、第1の回転部材と第2の回転部材の相対回転差に対する伝達トルク特性をオリフィス開度により制御する制御型回転差感応継手において、オリフィス穴を複数のシリンダに対し共通とし、かつ、周方向等間隔に2個以上設け、吸入通路の途中にシリンダ室への油吸入のみを許す逆止弁を設け、吐出通路の途中にシリンダ内圧が所定圧以上のときにシリンダ室からの吐出のみを許すプリセット荷重付与逆止弁を設け、各シリンダの吐出通路と可変オリフィスとを共通な通路を介して連通させた構成にしたため、低相対回転で高伝達トルクとなるオリフィス閉じ切り付近でのトルク変動の防止を図ると共にスムーズなスプールストロークの確保とオイル漏れ防止による所望の伝達トルクの確保を図ることができるという効果が得られる。

【0084】請求項2記載の本発明にあっては、請求項1記載の制御型回転差感応継手において、プリセット荷重付与逆止弁を、テーパ面上のボール座が形成されているボールリテーナの外周にねじが切ってあって、ボールリテーナをロータへねじ込み、ねじの緩み止めを施してプリセット荷重を付与する構成としたため、上記効果に加え、弁取付部位が高圧となる時でも取り付け強度を十分に確保することができるし、振動が作用してもねじの緩みを防止できるという効果が得られる。

【0085】請求項3記載の本発明にあっては、請求項1または請求項2記載の制御型回転差感応継手において、オリフィス穴を周方向に180度間隔で2個設けたため、スプールに作用する油圧力のバランスを保ちながら、オリフィス穴の加工コストを最小に抑えることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1制御型回転差感応継手を示す断面図である。

【図2】第1実施例継手のシリンダ室を示す図1のX-X線断面図である。

【図3】第1実施例継手のロータを示す図1のY-Y断面図である。

【図4】従来の制御型回転差感応継手でのシリンダ内圧と伝達トルク特性図である。

【図5】第1実施例継手でのシリンダ内圧と伝達トルク特性図である。

【図6】第1実施例継手をFF車のトランスアクスルのファイナル部に組み込んだものを示すファイナル部断面図である。

【図7】第1実施例継手を自動変速機のトルクコンバータに代えて組み込んだものを示す自動変速機前部断面図

である。

【図 8】第 2 実施例継手のオリフィス開度制御の流れを示すフローチャートである。

【図 9】第 2 実施例のオリフィス開度制御で用いられるマップ図と継手の伝達トルク特性図である。

【図 10】第 2 実施例継手の変速時オリフィス開度制御の流れを示すフローチャートである。

【図 11】オリフィスロック領域を書き込んだ変速パターン図である。

【図 12】変速時のエンジン回転と出力軸回転と出力軸トルク特性を示す図である。

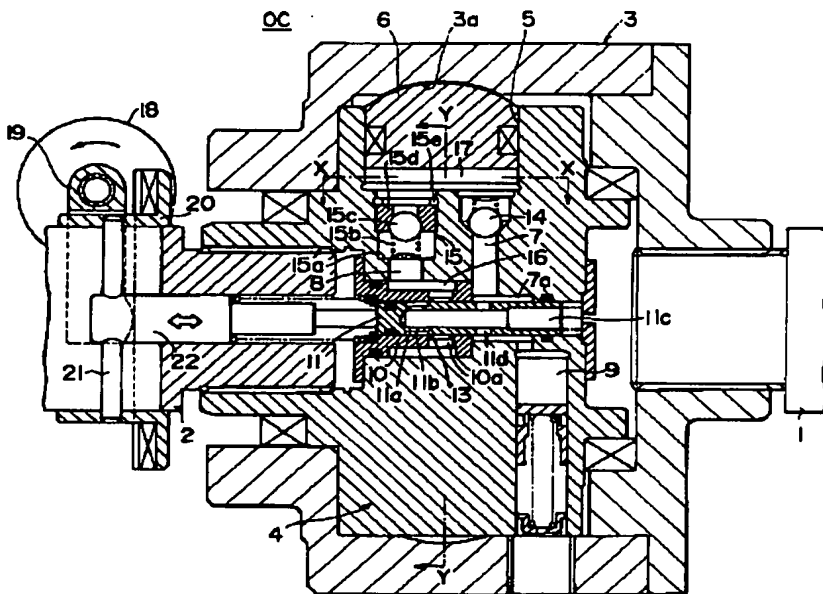
【図 13】変速時にエンジン回転の落ちかたが急激な場合のエンジン回転と出力軸回転と出力軸トルク特性を示す図である。

【図 14】制御電流値とスプールストロークの関係特性図である。

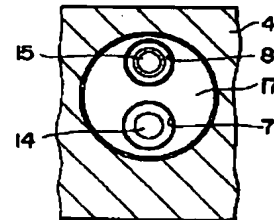
* 【符号の説明】

- 1 入力軸（第 1 の回転部材）
- 2 出力軸（第 2 の回転部材）
- 3 ハウジング
- 4 ロータ
- 5 シリンダ
- 6 ピストン
- 7 吸入通路
- 8 吐出通路
- 9 アキュムレータ室
- 10 オリフィスピース
- 11 スプール
- 13 可変オリフィス
- 14 逆止弁
- 15 プリセット荷重付与逆止弁
- 16 環状溝（共通な通路）

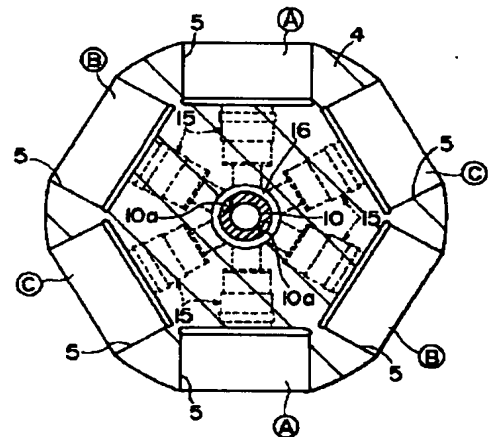
【図 1】



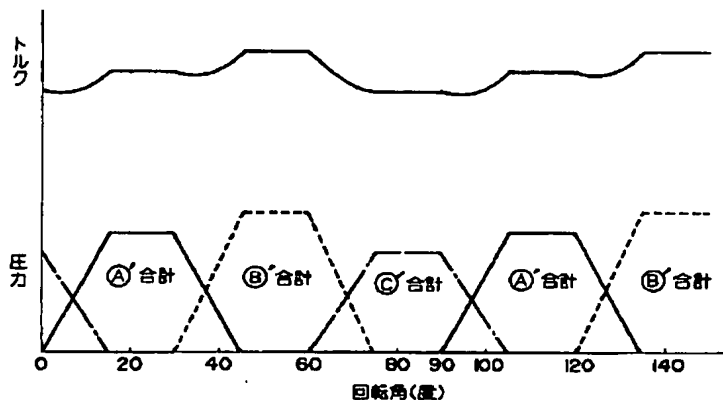
【図 2】



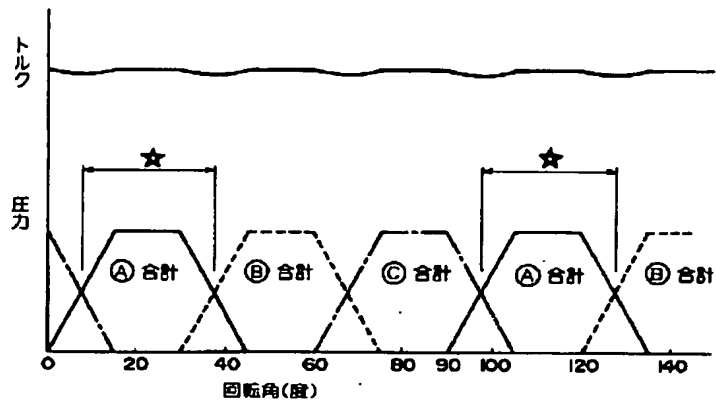
【図 3】



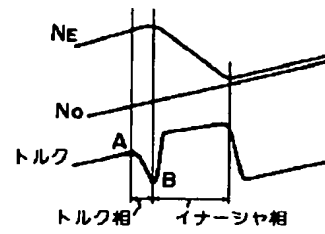
【図 4】



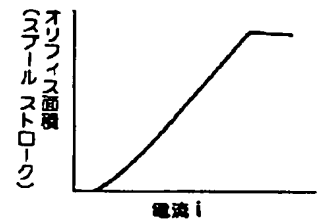
【図5】



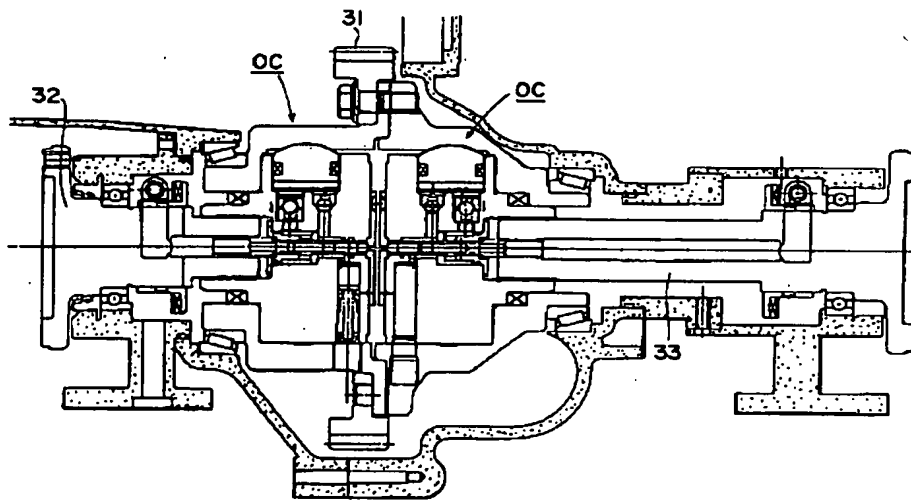
【図12】



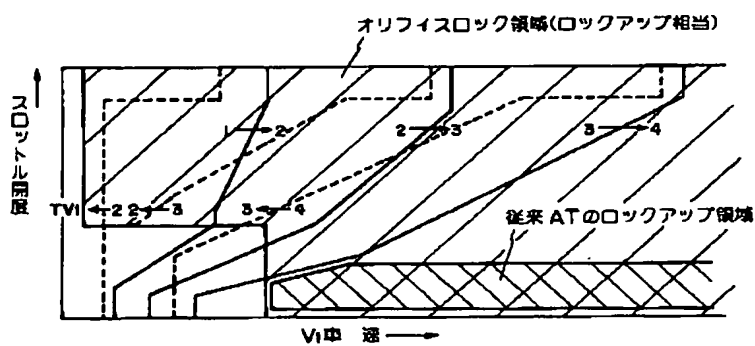
【図14】



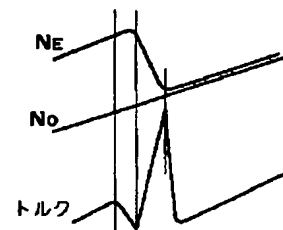
【図6】



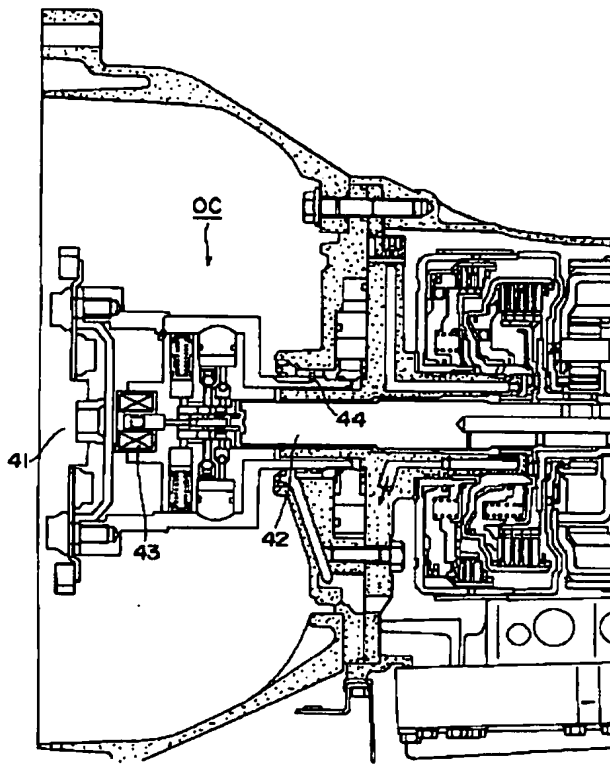
【図11】



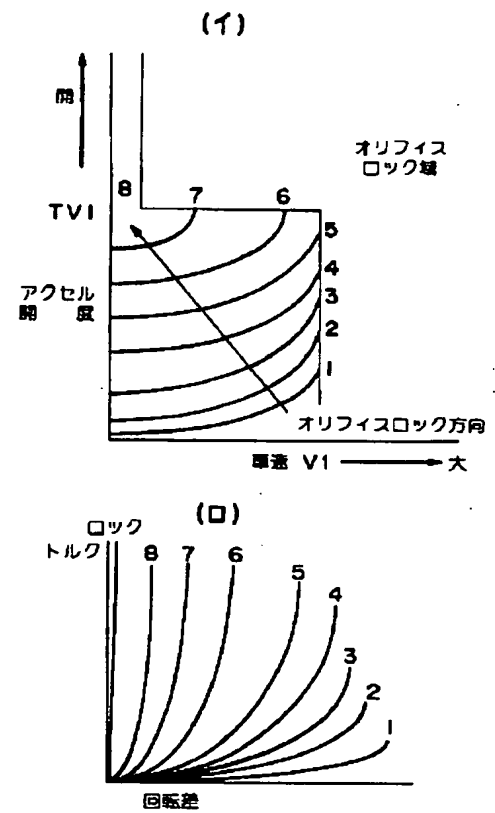
【図13】



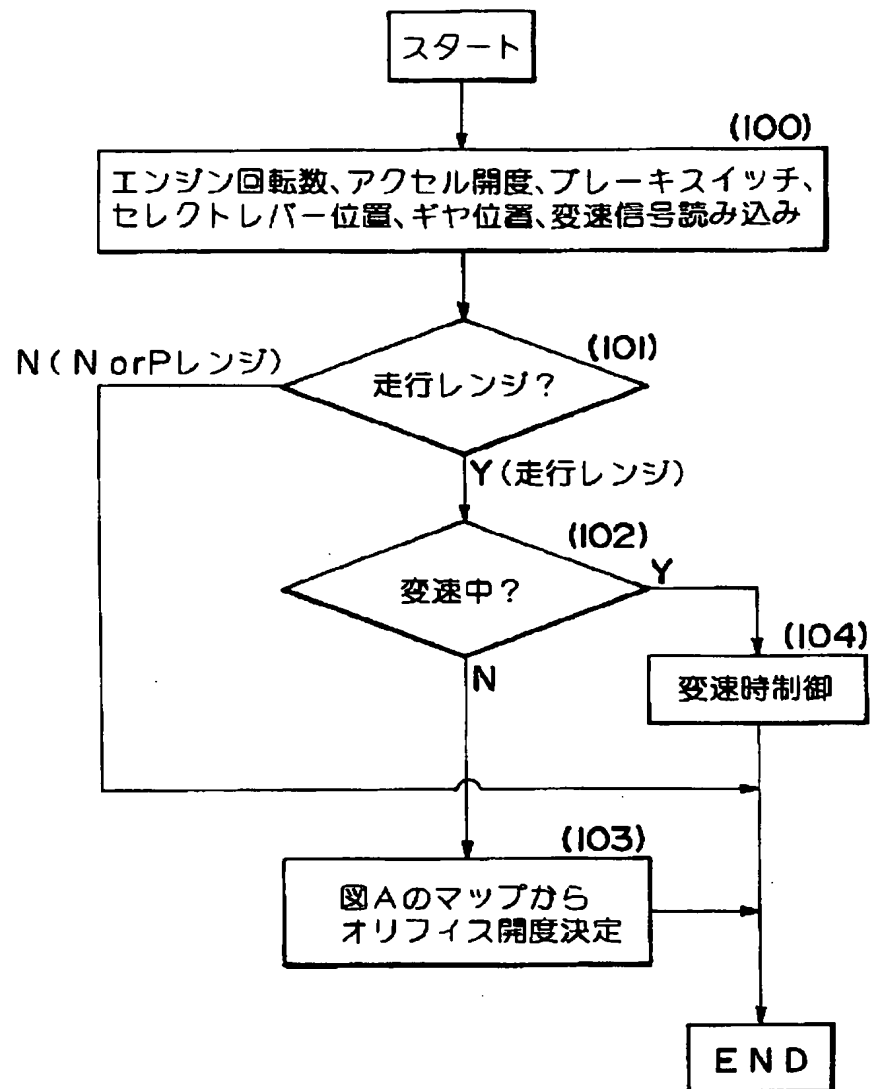
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

